

УДК 656.13

Ю.А.ДАВИДИЧ, д-р техн. наук, Д.П.ПОНКРАТОВ, Е.И.КУШ, кандидаты техн. наук, Д.С.МАТРЕНИНА

*Харьковская национальная академия городского хозяйства***ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ ДЛИНЫ ПЕРЕГОНА МАРШРУТА ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА**

Рассматриваются вопросы, касающиеся определения рациональной длины перегона маршрута городского пассажирского транспорта. Предлагается вид целевой функции для определения длины перегона, которая включает в себя доходы транспортных предприятий от перевозок пассажиров, расходы на организацию перевозочного процесса и величину снижения выработки пассажира на основном производстве вследствие транспортного процесса.

Организация городских пассажирских перевозок является одной из серьезных проблем, решение которой обеспечивает жизнедеятельность современных городов. Организация движения городского пассажирского транспорта должна обеспечивать максимальное качество перевозок пассажиров при минимальных затратах транспортного времени населения, минимальную транспортную утомляемость, себестоимость и безопасность движения [1].

Показателем, который наиболее обобщенно выражает интересы пассажиров, являются суммарные затраты времени на передвижение. Одним из факторов, влияющих на значение затрат времени, является длина перегона. Оптимальное расстояние между остановочными пунктами должно выбираться с учетом всех влияющих на него факторов, так как с изменением длины перегона меняются характеристики перевозочного процесса и величина транспортной работы маршрута [1, 2]. С увеличением длины перегона на маршруте возрастает скорость сообщения, но при этом также увеличиваются затраты времени на подход к остановочным пунктам. Рациональные расстояния между остановочными пунктами выбираются после тщательного изучения пассажирооборота и реальных возможностей назначения остановочных пунктов с учетом планировки улично-дорожной сети города и системы организации перевозок [2].

Исследователи установили, что увеличение длины перегона влияет на техническую скорость, приближая ее к предельно возможному значению. При этом увеличиваются пассажирооборот остановочных пунктов, скорость сообщения, оборачиваемость подвижного состава и уменьшается интервал движения. Увеличение длины перегона приводит к перераспределению потоков пассажиров. Часть пассажиров,

едущих на короткое расстояние, будут выбирать пешее передвижение вместо транспортного [1].

Таким образом, зависимость затрат времени на передвижение от длины перегона является сложной и зависит от значительного количества факторов. Поэтому исследователи в качестве допущений при определении оптимальной длины перегона принимали в качестве постоянных величин значения таких показателей, как техническая скорость, время простоя на остановочном пункте и интервал движения транспортных средств [1]. Однако, для получения более достоверных результатов требуется более адекватное описание исследуемого процесса.

Цель настоящей работы – формирование целевой функции определения рациональной длины перегона маршрута городского пассажирского транспорта.

Пассажирский транспорт выполняет важную функцию по оказанию услуг по перевозке пассажиров. Естественно, такая услуга приносит определенные доходы транспортным предприятиям, но в то же время требует значительных затрат. Величина доходов зависит в основном от объема перевозок и действующих тарифов. Величина тарифов на перевозку определяется на основе себестоимости, которая в свою очередь связана с технической скоростью. Одним из факторов, который влияет на величину себестоимости перевозок является длина перегона.

Транспортный процесс негативно сказывается на характеристиках жизнедеятельности пассажиров. Так, во время поездки пассажиры затрачивают время на ее осуществление. В процессе передвижения пассажир утомляется, что приводит к снижению его выработки на основном производстве. Величина выработки определяется функциональным состоянием пассажира в момент его прибытия на работу. На изменение функционального состояния существенное влияние оказывают затраты времени на передвижение и ее осуществление. Кроме того, сам процесс передвижения приводит к уменьшению свободного времени пассажира, которое тоже имеет свою стоимостную оценку [3].

Таким образом, определение длины перегона маршрута городского пассажирского транспорта необходимо проводить с учетом доходов транспортных предприятий, его затрат, снижения выработки пассажиров на основном производстве и стоимостной оценки свободного времени пассажира.

Доходы транспортных предприятий можно определять по зависимости [3]

$$D_{ТП} = Q \cdot T, \quad (1)$$

где Q – объем перевозок на маршруте, пасс./ч; T – величина тарифа на услуги пассажирского транспорта, грн./пасс.

Величина тарифа определяется согласно формуле [5]

$$T = S(1 + R), \quad (2)$$

где S – себестоимость перевозок, грн./км; R – коэффициент рентабельности перевозок.

Затраты транспортных предприятий на организацию перевозки определяются следующим образом [3]:

$$Z_{ТП} = Q \cdot S, \quad (3)$$

где S – себестоимость перевозок, грн./км.

Себестоимость перевозок определяется по формуле [6]

$$S = \frac{S_{1км} \cdot L_{ср}}{q \cdot \gamma \cdot \beta}, \quad (4)$$

где $S_{1км}$ – себестоимость выполнения 1 км пробега, грн./км; $L_{ср}$ – среднее расстояние поездки 1 пассажира, км; q – пассажировместимость единицы подвижного состава; γ – коэффициент использования пассажировместимости; β – коэффициент использования пробега.

Таким образом, используя зависимости (1)-(4), можно оценить, как влияет длина перегона на доходы и затраты транспортных предприятий.

Стоимостная оценка свободного времени пассажира определяется по формуле [4]

$$C_q = \frac{3П_{ср}}{\Phi_{км} - (\Phi_{рм} + \Phi_{ом})}, \quad (5)$$

где $3П_{ср}$ – среднемесячная заработная плата одного работника, грн.;

$\Phi_{км}$ – часовой фонд календарного месяца, ч; $\Phi_{рм}$ – месячный фонд рабочего времени, ч; $\Phi_{ом}$ – месячный фонд свободного времени, ч.

Снижение дохода среднестатистического пассажира на основном производстве можно определить по формуле [3]

$$C_d = \frac{D_m \cdot P_{ij}}{D_{рм} \cdot 100}, \quad (6)$$

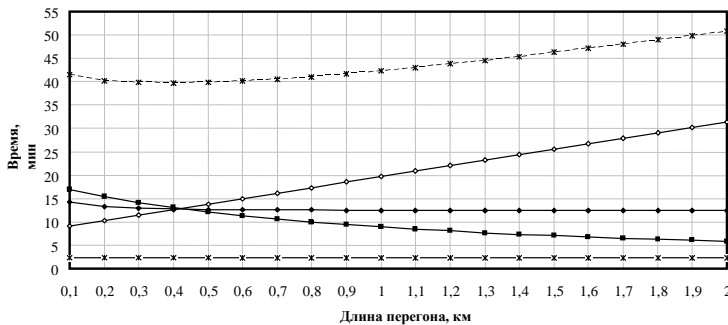
где D_m – доход среднестатистического пассажира за месяц, грн.;
 P_{ij} – зависимость выработки пассажиров на производстве от их состояния, %; D_{pm} – среднее количество рабочих дней в месяце, дн.

Процент снижения эффективности общественного производства пассажира при перевозке зависит от продолжительности передвижения и условий поездки [3]. Затраты времени на передвижение можно выразить по зависимости [1]

$$t_{пер} = 2t_{пеш} + t_{ож} + t_{пр}, \quad (7)$$

где $t_{пеш}$ – время пешего подхода к остановочному пункту, мин.;
 $t_{ож}$ – время ожидания транспортного средства на остановочном пункте, мин.; $t_{пр}$ – время движения в транспортном средстве, мин.

Зависимость общих затрат времени пассажиров на передвижение от длины перегона приведена на рисунке. Проведенные расчеты показали, что с увеличением длины перегона увеличивается и время пешего подхода пассажира к остановочному пункту. При этом затраты времени пассажира на движение по маршруту, затраты времени на промежуточных остановочных пунктах, а также общие затраты на передвижение уменьшаются.



Изменение затрат времени пассажиров при осуществлении передвижений:

- ◇— время пешего подхода к остановочному пункту, мин.;
- время движения в транспортном средстве, мин.;
- ◆— время ожидания транспортного средства на остановочном пункте, мин.;
- - ◆ - - общее время передвижения, мин.;
- ◆— время простоя транспортного средства на остановочном пункте, мин.

Таким образом, существует длина перегона, которая обеспечивает минимальные затраты времени на передвижение. Однако, длина перегона влияет на доходы и затраты транспортных предприятий. Вследствие этого, целевая функция определения рациональной длины перегона будет иметь вид:

$$\Theta = \mathcal{D}_{ТП} - \mathcal{Z}_{ТП} - (t_{пер} \cdot C_{\text{ч}} + C_{\text{д}}) \longrightarrow \max, \quad (8)$$

где $\mathcal{D}_{ТП}$ – доходы транспортных предприятий от перевозок пассажиров, грн.; $\mathcal{Z}_{ТП}$ – затраты транспортных предприятий на организацию процесса перевозок, грн.; $t_{пер}$ – общие затраты времени пассажиров на передвижения, ч; $C_{\text{ч}}$ – стоимость 1 ч свободного времени, грн./ч; $C_{\text{д}}$ – снижение дохода среднестатистического пассажира на основном производстве вследствие передвижения, грн.

С учетом зависимостей (1)-(7) целевая функция преобразовывается в следующую:

$$\Theta = Q(T - S) - \left((2t_{\text{пеш}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{пр}}) \frac{3P_{\text{ср}}}{\Phi_{\text{км}} - (\Phi_{\text{рм}} + \Phi_{\text{ом}})} + \frac{D_{\text{м}} \cdot P_{\text{ij}}}{D_{\text{рм}} \cdot 100} \right) \longrightarrow \max. \quad (9)$$

Таким образом, ранее предлагаемые исследователями целевые функции для определения рациональной длины перегона учитывали только затраты времени пассажиров на передвижение. Предлагаемая нами целевая функция позволяет определить рациональную длину перегона городского пассажирского транспорта с учетом доходов транспортных предприятий от перевозок пассажиров, расходов на организацию перевозочного процесса и величины снижения выработки пассажиров на основном производстве вследствие транспортного процесса.

1.Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок. – М.: Высш. шк., 1980. – 535 с.

2.Пассажирские автомобильные перевозки / Л.Л.Афанасьев, А.И.Воркут, Л.Б.Миротин, О.Б.Дяков, М.Б.Островский; Под. ред. М.Б.Островского. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.

3.Гюлев Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.21.01. – Харьков: ХАДИ, 1993. – 174 с.

4.Папаскуа А.А. Совершенствование организации пассажирских автомобильных перевозок в загруженных районах городов: Дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.10. – Ростов-на-Дону: Ростов. гос. строит. ун-т, 2004. – 191 с.

5.Попова И.В. Маркетинг транспортных услуг. – Харьков: ХНАДУ, 2002. – 224 с.

6.Бычков В.П. Экономика автотранспортного предприятия. – М.: ИНФРА - М, 2006. – 384 с.

Получено 25.02.2009